

## Ontogenia de cultivares de soja e sua relação com a produtividade

## Ontogeny of soybean cultivars and their relationship with productivity

### RESUMO

Cultivares de soja de diferentes grupos de maturação podem apresentar diferenças quanto ao início do florescimento, bem como quanto à duração entre estádios e ciclo, o que pode vir a alterar o seu desempenho produtivo. O objetivo do trabalho foi avaliar a ontogenia de cultivares de soja de diferentes grupos de maturação, e sua relação com o desempenho da cultura. O trabalho foi realizado na UTFPR, Campus Dois Vizinhos, safra 2019/20. Quatro cultivares de soja, de diferentes grupos de maturidade relativa (GMR), foram testadas: BMX Raio IPRO® (GMR 5.0); M5838 IPRO® (GMR 5.8); BMX 63i64 IPRO® (GMR 6.3) e NS 6601 IPRO® (GMR 6.6). As variáveis analisadas foram: duração, em dias, entre os estádios: Emergência ( $V_E$ ) – Início do florescimento ( $R_1$ );  $R_1$  – Início de formação de vagens ( $R_3$ );  $R_3$  – início de enchimento de grãos ( $R_{5.1}$ );  $R_{5.1}$  –  $R_7$  (início da maturidade fisiológica);  $R_7$  – maturação de colheita ( $R_8$ ), duração em dias acumulada, fotoperíodo no início do florescimento e produtividade de grãos. As cultivares não diferiram entre si quanto ao fotoperíodo crítico exigido para florescer. Para se obter maiores produtividades, deve-se selecionar cultivar com maior duração no período de enchimento de grãos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estádios de desenvolvimento. Duração do ciclo. Produtividade de grãos.

### ABSTRACT

Soybean cultivars from different maturation groups can present considerable differences in the beginning of flowering, as well as in the duration between stages of development and total cycle, which may change the yield performance of the genotypes. The aim of the work was to evaluate the ontogeny of soybean cultivars from different maturation groups, and their relationship with the performance of the crop. The work was carried out at the UTFPR, Campus Dois Vizinhos, 2019/20 growing season. Four soybean cultivars, from different groups of relative maturity (GRM), were tested: BMX Raio IPRO® (GMR 5.0); M5838 IPRO® (GMR 5.8); BMX 63i64 IPRO® (GMR 6.3) and NS 6601 IPRO® (GMR 6.6). The variables analyzed were: duration, in days, between the following stages of development: Emergency ( $V_E$ ) - Beginning of flowering ( $R_1$ );  $R_1$  - Beginning of pod formation ( $R_3$ );  $R_3$  - start of grain filling ( $R_{5.1}$ );  $R_{5.1}$  -  $R_7$  (beginning of physiological maturity);  $R_7$  - harvest maturity ( $R_8$ ), accumulated duration in days, photoperiod at the beginning of flowering and grain yield. The cultivars did not differ in terms of the critical photoperiod required to flower. In order to obtain higher yields, one must select to cultivate with a longer duration in the grain filling period.

**KEYWORDS:** Development stages. Cycle duration. Grain yield.

#### Adriano Brutscher

[adrianobrutscher00@hotmail.com](mailto:adrianobrutscher00@hotmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

#### Carlos André Bahry

[carlosbahry@utfpr.edu.br](mailto:carlosbahry@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

#### Willian Vinícius da Silva

[willian\\_vini\\_agronomia@gmail.com](mailto:willian_vini_agronomia@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

#### Adiel Sobanski

[adielsobanskidalessandro@gmail.com](mailto:adielsobanskidalessandro@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

#### Anderson Tartari Lotici

[andersontartari123@hotmail.com](mailto:andersontartari123@hotmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

#### João Victor Ferraz

[joao-victorferraz@live.com](mailto:joao-victorferraz@live.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

#### Ângela Aparecida Carleso

[angelacarleso14@gmail.com](mailto:angelacarleso14@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, Paraná, Brasil

#### Recebido:

#### Aprovado:

**Direito autorial:** Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



## INTRODUÇÃO

Os grupos de maturidade relativa da soja (GMR) variam em função da latitude de cultivo e são classificados por uma numeração que varia, no Brasil, de 4.0 a 10.0 (do mais próximo aos polos até o mais próximo do equador, respectivamente). Eles separam as cultivares de soja em grupos, de acordo com a região de melhor adaptação, segundo a disponibilidade de fotoperíodo na época de cultivo (MONSOY, 2016).

Anteriormente classificadas como precoce, semiprecoce, médio e tardio, descrevia apenas uma classificação geral para a soja, mas não abordava especificamente as alterações de ciclo que uma mesma variedade considerada precoce poderia apresentar quando cultivada sob condições diferentes de uma região para a outra, tornando difícil o entendimento e padronização dos termos, que se alteravam para cada região de cultivo (MONSOY, 2016).

De uma forma geral, tem-se que, cultivares de ciclo menor (<GMR) florescem antes, tem intervalos entre estádios de desenvolvimento mais curtos e, por consequência, seu ciclo total também é reduzido. Essa relação é devido à soja ser uma planta termo-fotoperiódica que, sob a ação desses fatores, sofre influência quanto ao início do seu florescimento, bem como na duração do ciclo dos genótipos (JIANG et al., 2011).

Nesse sentido, conhecer como se dá a ontogenia das cultivares, em função do seu grupo de maturidade relativa, para determinada região, permite melhorar a recomendação quanto ao correto posicionamento de cultivares, o que será decisivo para que as mesmas expressem ao máximo o seu potencial (MEOTTI et al., 2012; ZANON et al., 2018).

O objetivo do trabalho foi avaliar a ontogenia de cultivares de soja de diferentes grupos de maturação, e sua relação com o desempenho da cultura em Dois Vizinhos, no sudoeste do Paraná.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos, na safra 2019/20. A Unidade de Ensino e Pesquisa de Culturas Anuais está localizada à latitude 25°41'52" S, longitude 53°03'94" W e altitude de 509 metros.

O solo do local do experimento é classificado como um Latossolo Vermelho distroférico típico (EMBRAPA, 2006). O clima é classificado como Cfa - clima subtropical úmido mesotérmico, sem estação seca definida e precipitação média anual de 2.000 mm. A temperatura média anual está em torno de 20 a 22°C. O verão é quente e as geadas são incomuns no inverno (IAPAR, 2009).

Previamente à semeadura, a área recebeu a aplicação a lanço de 300 Kg ha<sup>-1</sup> de FortCálcio granulado e 100 Kg ha<sup>-1</sup> de cloreto de potássio. Para controle de plantas daninhas, aplicou-se, também em pré-semeadura, 3 L ha<sup>-1</sup> de glyphosato e 1,5 L ha<sup>-1</sup> de 2,4-D.

Quatro cultivares de soja foram utilizadas, a saber: BMX Raio IPRO® (GMR 5.0); M5838 IPRO® (GMR 5.8); BMX 63i64 IPRO® (GMR 6.3) e NS 6601 IPRO® (GMR 6.6).

As sementes receberam tratamento industrial com fungicida, inseticida e inoculante à base de *Bradyrhizobium japonicum*. A semeadura ocorreu no dia 07 de outubro de 2019, com uma adubação de base de 418 Kg ha<sup>-1</sup> do formulado NPK no grão + micros, 05-25-12.

O manejo de daninhas, pragas e doenças em pós-emergência da soja se deu a partir de monitoramento, aplicando-se os defensivos agrícolas recomendados para a cultura.

As avaliações visando buscar características diferenciais para ciclo entre as cultivares foram iniciadas no momento da emergência das plantas, seguindo até a colheita. Para tanto, cinco plantas de cada cultivar foram devidamente identificadas no estágio de emergência ( $V_E$ ) e, monitoradas a cada dois dias para avaliar o seu desenvolvimento, computando-se, em dias, o intervalo entre os seguintes estádios (FEHR; CAVINESS, 1977):

- Emergência ( $V_E$ ) – Início do florescimento ( $R_1$ );
- $R_1$  – Início de formação de vagens ( $R_3$ );
- $R_3$  – início de enchimento de grãos ( $R_{5.1}$ );
- $R_{5.1}$  –  $R_7$  (início da maturidade fisiológica);
- $R_7$  – maturação de colheita ( $R_8$ ).

Também se registrou o período cumulativo, em dias, a partir de  $V_E$  e o estádios  $R_1$ ,  $R_3$ ,  $R_{5.1}$ ,  $R_7$  e  $R_8$ .

A colheita foi realizada com auxílio de uma colhedora automotriz de parcelas, colhendo-se cinco linhas de quatro metros para cada parcela. Os grãos pré-limpos foram beneficiados junto ao laboratório de culturas anuais, tendo o peso determinado em balança de precisão, bem como sua umidade, em determinador digital, corrigindo para 12%. Após, extrapolou-se o resultado para Kg de grãos ha<sup>-1</sup>.

O Delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados por Skott Knott, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância indicou significância entre as cultivares para a maior parte das variáveis analisadas, à exceção do fotoperíodo em  $R_1$  (dados não apresentados).

Isso indica que, apesar de as cultivares serem classificadas por grupos de maturidade relativa distintos e, por consequência quanto ao seu ciclo variável, essas não diferiram significativamente quanto à sua sensibilidade ao fotoperíodo crítico, sendo essa muito semelhante entre os materiais (Tabela 1).

Tabela 1 - Dados médios das variáveis fotoperíodo e duração entre estádios de desenvolvimento e ciclo total, bem como da produtividade de grãos de quatro cultivares de soja distintas quanto ao seu grupo de maturidade relativa. Dois Vizinhos/PR, safra 2019/20.

Cultivares	Fotoperíodo R <sub>1</sub> (horas)	Duração (dias)			
		V <sub>E</sub> - R <sub>1</sub>	R <sub>1</sub> - R <sub>3</sub>	Acumulado V <sub>E</sub> - R <sub>3</sub>	R <sub>3</sub> - R <sub>5.1</sub>
BMX Raio	13:23:37 a	30,0 b	12,6 c	42,6 d	20,0 c
M 5838	13:23:37 a	30,2 b	16,8 b	47,0 c	23,6 b
BMX 63i64	13:23:37 a	30,2 b	19,4 a	49,6 b	24,0 b
NS 6601	13:28:44 a	34,4 a	15,6 b	50,0 a	29,6 a
CV (%)	0,89	6,32	13,31	1,58	5,07

  

Cultivares	Duração (dias)				Ciclo (V <sub>E</sub> - R <sub>8</sub> )	Produt. (Kg ha <sup>-1</sup> )
	Acumulado V <sub>E</sub> - R <sub>5.1</sub>	R <sub>5.1</sub> - R <sub>7</sub>	Acumulado V <sub>E</sub> - R <sub>7</sub>	R <sub>7</sub> - R <sub>8</sub>		
BMX Raio	62,6 d	40,0 b	102,6 d	19,2 b	121,8 c	4978 b
M 5838	70,6 c	37,4 c	108,0 c	15,0 c	123,0 c	4745 c
BMX 63i64	73,6 b	45,2 a	118,8 a	21,2 a	140,0 a	5274 a
NS 6601	79,6 a	33,8 d	113,4 b	19,8 b	133,2 b	4385 d
CV (%)	1,45	3,73	1,05	4,66	0,72	2,23

\*Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade.

Fonte: Autoria própria (2020).

Em valores absolutos, o fotoperíodo foi maior na cultivar NS 6601 (Tabela 1), de GMR mais longo entre as cultivares estudadas, 6.6. Isso pode ser percebido, da mesma forma, pela duração entre V<sub>E</sub> e R<sub>1</sub>, em que a cultivar diferiu em relação às demais.

Nas outras avaliações de duração entre estádios de desenvolvimento, pode-se perceber uma alternância entre as cultivares estudadas para os intervalos específicos. Esperava-se que as cultivares de ciclo mais longo se sobressaíssem em todos os intervalos, porém, apesar da predominância, houve algumas variações (Tabela 1).

Algumas situações se destacaram no presente estudo. A primeira, e talvez a mais relevante, é que a produtividade de grãos foi maior na cultivar BMX 63i64; muito provavelmente corroborado pela duração do intervalo entre os estádios R<sub>5.1</sub> e R<sub>7</sub>, período de enchimento de grãos da soja. Logo, como uma forma de seleção de cultivares para potenciais de rendimento mais promissores, essa é uma característica que deve ser levada em consideração.

De acordo com Carvalho et al. (2010), a cultura da soja se destaca em função do seu potencial produtivo, por apresentar ampla variabilidade genética entre as cultivares. Tal característica observada no presente estudo é um indicativo dessa variabilidade que pode ser explorada pela pesquisa.

A outra característica que chamou a atenção é que a cultivar geneticamente de ciclo mais longo, a NS 6601 (GMR 6.6), apresentou um ciclo menor que a cultivar BMX 63i64 (GMR 6.3). O GMR representa o período compreendido entre a emergência e a maturidade fisiológica da soja. Esse pode ser influenciado pelo fotoperíodo, temperatura e adaptação das cultivares, permitindo, por meio dessa

escala, representar de forma mais realista os fatores que afetam a duração do ciclo a cultura (BEXAIRA et al., 2018).

Logo, torna-se importante validar de forma mais pronunciada as novas cultivares nas diferentes microrregiões a que se espera explorá-las comercialmente visando analisar o seu comportamento local, devido às características de interação genótipo x ambiente, que podem alterar os resultados observados em regiões distintas.

Outro fator observado foi que, a cultivar mais precoce, BMX Raio (GMR 5.0), teve um período maior de enchimento de grãos em relação às outras duas cultivares, M 5838 e NS 6601, mais tardias. Mesmo com seu ciclo mais curto (GMR 5.0), porém, sem diferir da M 5838 (GMR 5.8) no estudo, a BMX Raio foi mais produtiva. As cultivares menos produtivas, seguindo a lógica da análise, também apresentaram menor intervalo de enchimento de grãos (Tabela 1).

## CONCLUSÃO

Cultivares distintas quanto ao seu grupo de maturidade relativa não se diferenciam quanto ao fotoperíodo crítico exigido para florescer.

Cultivares mais produtivas são aquelas que apresentam maior duração no período de enchimento de grãos, a exemplo da BMX 63i64; não tendo relação com seu grupo de maturidade relativa.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação Araucária pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica e à UTFPR pela concessão de infraestrutura e demais recursos para a execução da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BEXAIRA, K.P.; STRECK, N.A.; ZANON, A.J.; ROCHA, T.S.M. da; RICHTER, G.L., SILVA, M.R. da; TAGLIAPIETRA, E.L.; WEBER, P.S.; DUARTE JUNIOR, A.J.; CERA, J.C.; RIBAS, G.G.; UHRY JUNIOR, D.F.; MEUS, L.D.; ALVES, A.F.; BALEST, D. Grupo de maturidade relativa: Variação no ciclo de desenvolvimento da soja em função da época de semeadura. Mais soja. VIII Congresso Brasileiro de Soja. **Anais...** Goiânia – GO, Brasil. 2018.

CARVALHO, E. R., REZENDE, P. M. DE, OGOSHI, F. G. A., BOTREL, E. P., ALCÂNTARA, H. P. DE, SANTOS, J. P. Desempenho de cultivares de soja [*Glycine max* (L.) merrill] em cultivo de verão no sul de Minas Gerais. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 34, n. 4, p. 892-899. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/%20S1413-70542010000400014>. Acesso em: 28 ago. 2020.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de solo. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University, 1977. 12p.

IAPAR. **Cartas climáticas do Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2009.

JIANG, Y., Wu, C., ZHANG, L., HU, P., HOU, W., ZU, W., HAN, T. Long-day effects on the terminal inflorescence development of a photoperiod-sensitive soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] variety. **Plant Science**, v. 180, n. 3, p. 504-510, 2011. Disponível em: [10.1016/j.plantsci.2010.11.006](https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2010.11.006). Acesso em: 26 ago. 2020.

MEOTTI, G. V., BENIN, G., SILVA, R. R., BECHE, E., MUNARO, L. B. Épocas de semeadura e desempenho agrônômico de cultivares de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 1, p. 14-21, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pab/v47n1/47n01a03.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2020.

MONSOY. **A importância do posicionamento de cultivares de soja para o sucesso da cultura**. Disponível em: [https://www.monsoy.com.br/site/wp-content/uploads/2016/08/job\\_02\\_97\\_informativos\\_tecnicos4\\_ano4\\_n9\\_ok\\_atuado\\_ok.pdf](https://www.monsoy.com.br/site/wp-content/uploads/2016/08/job_02_97_informativos_tecnicos4_ano4_n9_ok_atuado_ok.pdf). Acesso em: 31 ago. 2020.

ZANON, A. J., SILVA, M. R., TAGLIAPIETRA, E. L. (Org.). **Ecofisiologia da soja visando altas produtividades**. Santa Maria-RS. UFSM, 2018. 134p.